

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 8月28日

出願番号

Application Number:

特願2002-248855

[ST.10/C]:

[JP2002-248855]

出願人

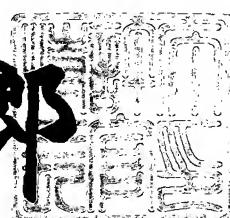
Applicant(s):

オリンパス光学工業株式会社

2003年 6月23日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3049103

【書類名】 特許願  
【整理番号】 02P01129  
【提出日】 平成14年 8月28日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 G02B 21/00  
【発明の名称】 走査型レーザ顕微鏡システム  
【請求項の数】 13  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学  
工業株式会社内  
【氏名】 佐々木 浩  
【特許出願人】  
【識別番号】 000000376  
【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100058479  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 鈴江 武彦  
【電話番号】 03-3502-3181  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100084618  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 村松 貞男  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100068814  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 坪井 淳  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100100952

【弁理士】

【氏名又は名称】 風間 鉄也

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0010297

【プルーフの要否】 要

【書類名】明細書

【発明の名称】走査型レーザ顕微鏡システム

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ光源からのレーザ光を対物レンズを通して集光させることにより標本上に光スポットを結ばせ、光走査手段により前記光スポットを前記標本上の2次元面内で走査し、前記標本からの光を少なくとも一つの光検出器により検出する走査型レーザ顕微鏡システムにおいて、

前記光走査手段と前記対物レンズの瞳位置が光学的に共役な配置になるように前記レーザ光源のレーザ光の光路に所定の位置関係で配置される瞳投影レンズと結像レンズを有し、

これら瞳投影レンズおよび結像レンズが前記光走査手段とともに一つの走査ユニット内に設けられていることを特徴とする走査型レーザ顕微鏡システム。

【請求項2】 前記光走査手段、瞳投影レンズおよび結像レンズは、前記前記レーザ光源のレーザ光の光路に沿って一直線上に配置されていることを特徴とする請求項1記載の走査型レーザ顕微鏡システム。

【請求項3】 標本を載置するステージ、前記標本からの光を集光して平行光にする対物レンズ、前記対物レンズからの平行光を集光する第1の結像レンズを少なくとも備える顕微鏡本体と、

前記顕微鏡本体に着脱可能に装着される走査ユニットと、

を備える走査型レーザ顕微鏡システムであって、

前記走査ユニットは、レーザ光源からのレーザ光を走査する光走査手段と、前記光走査手段と前記対物レンズの瞳位置とが光学的にほぼ共役になるように配置される瞳投影レンズおよび第2の結像レンズと、少なくとも前記光走査手段と前記瞳投影レンズと前記第2の結像レンズとを一体に支持する支持部材を備え、

前記走査ユニットは、前記対物レンズと前記第1の結像レンズとの間に配置された偏向部材により分岐された光路の光軸と前記第2の結像レンズの光路の光軸とが一致するように前記顕微鏡本体に対して取り付けられることを特徴とする走査型レーザ顕微鏡システム。

【請求項4】 前記走査ユニットは、水銀灯照明ユニットが着脱可能に設け

られ、該水銀灯照明ユニットより前記対物レンズを通して前記標本を照明する照明光路と前記レーザ光源のレーザ光の光路を選択的に切替える光路切替手段を有することを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の走査型レーザ顕微鏡システム。

【請求項5】 前記走査ユニットは、追加ユニットが着脱可能に設けられ、前記光路切替手段は、さらに前記追加ユニットに対する光路を含めて選択的に切替え可能にしたことを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の走査型レーザ顕微鏡システム。

【請求項6】 前記走査ユニットは、前記レーザ光源のレーザ光の光路上に、前記光走査手段、瞳投影レンズおよび結像レンズとともに、前記レーザ光を前記対物レンズ方向に反射させる折り曲げミラーが配置されることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の走査型レーザ顕微鏡システム。

【請求項7】 前記光検出器は、前記標本からの光を通過するピンホールとともに検出ユニットを構成し、該検出ユニットを前記走査ユニットに対し着脱可能に設けたことを特徴とする請求項1、2、4、5、6のいずれかに記載の走査型レーザ顕微鏡システム。

【請求項8】 前記偏向部材は、前記走査ユニット内に設けられることを特徴とする請求項3乃至6のいずれかに記載の走査型レーザ顕微鏡システム。

【請求項9】 前記偏向部材は、前記走査ユニットの前記支持部材に回転可能に支持されていることを特徴とする請求項3乃至6のいずれかに記載の走査型レーザ顕微鏡システム。

【請求項10】 前記偏向部材は、前記顕微鏡本体内に設けられることを特徴とする請求項3乃至6のいずれかに記載の走査型レーザ顕微鏡システム。

【請求項11】 前記顕微鏡本体は正立型であって、前記第1の結像レンズは接眼鏡筒に備えられており、前記走査ユニットは、前記顕微鏡本体と前記接眼鏡筒との間に取り付けられることを特徴とする請求項3乃至10のいずれかに記載の走査型レーザ顕微鏡システム。

【請求項12】 前記顕微鏡本体は倒立型であって、前記走査ユニットは、前記顕微鏡本体に落射照明光を導入する落射投光管の代わりに前記顕微鏡本体に

取り付けられることを特徴とする請求項3乃至10のいずれかに記載の走査型レーザ顕微鏡システム。

【請求項13】 前記走査ユニットは、前記標本からの光を検出する光検出器をさらに備えていることを特徴とする請求項1乃至12のいずれかに記載の走査型レーザ顕微鏡システム。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、標本に対してレーザ光を走査しながら照射し、標本からの光を検出する走査型レーザ顕微鏡システムに関するものである。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

走査型レーザ顕微鏡は、レーザ光などの点光源を対物レンズを介して標本に対しX、Y軸方向に走査しながら照射し、標本からの蛍光または反射光の光を再び対物レンズ、光学系を介して光検出器で検出し、2次元の情報を得るとともに、その結果をC.R.Tなどのモニタ画面に表示することにより画像情報として観察できるようにしたものである。

##### 【0003】

このような走査型レーザ顕微鏡では、光走査ミラーを偏向することにより、標本上の光スポットをX、Y軸方向に走査するようしているが、この場合の走査光学系の最適な配置として、例えば、特許2959830号公報に開示されたものがある。

##### 【0004】

図8は、同公報に開示されたもので、光スポットを異なる方向に走査する2つの走査ミラー101、102、これらの走査ミラー101、102を光学的に共役にする瞳伝送光学系103、瞳投影レンズ104、結像レンズ105、対物レンズ106、標本107が示されている。

##### 【0005】

この場合、走査ミラー102の偏向角にかかわらず、図示破線で示す軸外の光

線108が、常に対物レンズ106の瞳位置106aの開口中心を通過するよう  
に、走査ミラー102と対物レンズの瞳位置106aは、瞳投影レンズ104と  
結像レンズ105により光学的にほぼ共役な配置になっている。

## 【0006】

この位置関係が少しでもずれると、軸外の光線108が対物レンズ106の瞳  
位置106aの開口中心を通過しないことがあり、このため光量損失が生じ、取  
得画像の解像度の劣化を招くなどの問題を生じる。

## 【0007】

このため、走査ミラー101、102と、瞳投影レンズ104、結像レンズ1  
05は、光軸に直交する面内、光軸方向ともに光学的な共役関係を維持するため  
に極めて精度の高い調整が要求される。

## 【0008】

また、特許2959830号公報には、瞳伝送光学系103を省略して、2枚  
の走査ミラー101、102をできる限り近付けて配置し、その中間位置と対物  
レンズ106の瞳位置106aを共役にする方法も開示されている。しかし、こ  
の場合も、上述したと同様に、走査ミラー101、102と、瞳投影レンズ10  
4、結像レンズ105は、光軸に直交する面内、光軸方向ともに極めて精度の高  
い調整が要求される。

## 【0009】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、現在、一般的に用いられている走査型レーザ顕微鏡は、例えば、特  
開平11-231222号公報に開示されるように、正立型顕微鏡と走査ユニッ  
トを組み合わせたものでは、走査ユニット側に光走査ミラーと瞳投影レンズが内  
蔵され、顕微鏡側に結像レンズ(第1鏡胴レンズと記載されている)が内蔵されて  
いる。また、特開平06-167654号公報に開示されるように、倒立型顕微  
鏡と走査ユニットを組み合わせたものについても、走査ユニット側に光走査ミラ  
ーと瞳投影レンズが内蔵され、顕微鏡側の落射照明光路に結像レンズ(チューブ  
レンズと記載されている)が内蔵されている。

## 【0010】

これらの走査型レーザ顕微鏡についても、図8で述べたと同様に、走査ミラーと対物レンズの瞳位置が、瞳投影レンズと結像レンズにより光学的に共役な配置になるような走査光学系が要求されている。

## 【0011】

しかし、これら走査型レーザ顕微鏡では、走査ユニット側に光走査ミラーと瞳投影レンズ、顕微鏡側に結像レンズがそれぞれ別々に設けられるため、これら走査ユニットと顕微鏡の間を連結して一体化すると、光学系の誤差と機械的な誤差が累積して大きな誤差となり、正確な走査光学系の調整までに多大な手間がかかるという問題を生じる。そこで、予め、組み合わせに用いる顕微鏡と走査ユニットを決めておき、これらを組み合わせた状態から光学調整を行なうことも考えられるが、これら顕微鏡と走査ユニットの組合せを管理するための工数が増大してしまい、現実的ではない。

## 【0012】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、いかなる顕微鏡に組合わせても、顕微鏡側ユニットの誤差の影響を受けることがなく、しかも、走査光学系の光学調整を、容易かつ確実に実施できる走査型レーザ顕微鏡システムを提供することを目的とする。

## 【0013】

## 【課題を解決するための手段】

請求項1記載の発明は、レーザ光源からのレーザ光を対物レンズを通して集光させることにより標本上に光スポットを結ばせ、光走査手段により前記光スポットを前記標本上の2次元面内で走査し、前記標本からの光を少なくとも一つの光検出器により検出する走査型レーザ顕微鏡システムにおいて、前記光走査手段と前記対物レンズの瞳位置が光学的に共役な配置になるように前記レーザ光源のレーザ光の光路に所定の位置関係で配置される瞳投影レンズと結像レンズを有し、これら瞳投影レンズおよび結像レンズが前記光走査手段とともに一つの走査ユニット内に設けられていることを特徴としている。

## 【0014】

請求項2の発明は、請求項1記載の発明において、前記光走査手段、瞳投影レ

ンズおよび結像レンズは、前記前記レーザ光源のレーザ光の光路に沿って一直線上に配置されていることを特徴としている。

## 【0015】

請求項3記載の発明は、標本を載置するステージ、前記標本からの光を集光して平行光にする対物レンズ、前記対物レンズからの平行光を集光する第1の結像レンズを少なくとも備える顕微鏡本体と、前記顕微鏡本体に着脱可能に装着される走査ユニットと、を備える走査型レーザ顕微鏡システムであって、前記走査ユニットは、レーザ光源からのレーザ光を走査する光走査手段と、前記光走査手段と前記対物レンズの瞳位置とが光学的にほぼ共役になるように配置される瞳投影レンズおよび第2の結像レンズと、少なくとも前記光走査手段と前記瞳投影レンズと前記第2の結像レンズとを一体に支持する支持部材を備え、前記走査ユニットは、前記対物レンズと前記第1の結像レンズとの間に配置された偏向部材により分岐された光路の光軸と前記第2の結像レンズの光路の光軸とが一致するよう前記顕微鏡本体に対して取り付けられることを特徴としている。

## 【0016】

請求項4記載の発明は、請求項1乃至3のいずれかに記載の発明において、前記走査ユニットは、水銀灯照明ユニットが着脱可能に設けられ、該水銀灯照明ユニットより前記対物レンズを通して前記標本を照明する照明光路と前記レーザ光源のレーザ光の光路を選択的に切替える光路切替手段を有することを特徴としている。

## 【0017】

請求項5記載の発明は、請求項1乃至4のいずれかに記載の発明において、前記走査ユニットは、追加ユニットが着脱可能に設けられ、前記光路切替手段は、さらに前記追加ユニットに対する光路を含めて選択的に切替え可能にしたことを特徴としている。

## 【0018】

請求項6記載の発明は、請求項1乃至5のいずれかに記載の発明において、前記走査ユニットは、前記レーザ光源のレーザ光の光路上に、前記光走査手段、瞳投影レンズおよび結像レンズとともに、前記レーザ光を前記対物レンズ方向に反

射させる折り曲げミラーが配置されることを特徴としている。

【0019】

請求項7記載の発明は、請求項1、2、4、5、6のいずれかに記載の発明において、前記光検出器は、前記標本からの光を通過するピンホールとともに検出ユニットを構成し、該検出ユニットを前記走査ユニットに対し着脱可能に設けたことを特徴としている。

【0020】

請求項8記載の発明は、請求項3乃至6のいずれかに記載の発明において、前記偏向部材は、前記走査ユニット内に設けられることを特徴としている。

【0021】

請求項9記載の発明は、請求項3乃至6のいずれかに記載の発明において、前記偏向部材は、前記走査ユニットの前記支持部材に回転可能に支持されていることを特徴としている。

【0022】

請求項10記載の発明は、請求項3乃至6のいずれかに記載の発明において、前記偏向部材は、前記顕微鏡本体内に設けられることを特徴としている。

【0023】

請求項11記載の発明は、請求項3乃至10のいずれかに記載の発明において、前記顕微鏡本体は正立型であって、前記第1の結像レンズは接眼鏡筒に備えられており、前記走査ユニットは、前記顕微鏡本体と前記接眼鏡筒との間に取り付けられることを特徴としている。

【0024】

請求項12記載の発明は、請求項3乃至10のいずれかに記載の発明において、前記顕微鏡本体は倒立型であって、前記走査ユニットは、前記顕微鏡本体に落射照明光を導入する落射投光管の代わりに前記顕微鏡本体に取り付けられることを特徴としている。

【0025】

請求項13記載の発明は、請求項1乃至12のいずれかに記載の発明において、前記走査ユニットは、前記標本からの光を検出する光検出器をさらに備えてい

ることを特徴としている。

#### 【0026】

この結果、本発明によれば、走査光学系を形成する光走査ミラー、瞳投影レンズ、結像レンズ18が、すべて一つの走査ユニット内に配置されているので、組み立て段階で、これらの位置関係を正確に調整しておけば、使用される顕微鏡本体に含まれる結像レンズなどのユニットの組合せ誤差の影響を受けないようにできる。これにより、いかなる顕微鏡と組合せても、走査光学系の光学調整を、容易、かつ確実に行うことができる。

#### 【0027】

また、本発明によれば、水銀灯照明ユニットや追加ユニットを走査ユニット側に設けるようにしているので、顕微鏡側の各ユニットに悪影響を及ぼすことがなく、また、これらユニットの取付け、使用勝手に制限を与えるようなことも皆無にできる。

#### 【0028】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に従い説明する。

#### 【0029】

##### (第1の実施の形態)

図1は、本発明が適用される正立型顕微鏡を組合せた走査型レーザ顕微鏡システムの概略構成を示している。図において、1は顕微鏡本体で、この顕微鏡本体1には、水平方向のベース部1aと、このベース部1aに対し直立して形成された胴部1bが設けられている。また、この胴部1bの先端部には、ベース部1aに対し平行な対物アーム1cが設けられている。

#### 【0030】

顕微鏡本体1の胴部1bには、ステージ2が後述する対物レンズ5の光軸方向に移動可能に設けられている。このステージ2には、標本3が載置されている。

#### 【0031】

対物アーム1cには、レボルバ4が設けられている。このレボルバ4には、ステージ2上の標本3に対向して複数(図示例では、1個のみ示している。)の対

物レンズ5が設けられ、レボルバ4の回転操作により、これら対物レンズ5を選択的に光路上に切換えるようにしている。なお、5aは、対物レンズ5の瞳位置を示している。

## 【0032】

対物アーム1cの上方には、走査ユニット全体のフレームである走査ブロック6が図示しないネジなどにより固定され、この走査ブロック6の上には、接眼鏡筒として鏡筒ユニット7が設けられている。走査ブロック6は、支持部材（フレームに当たるもので、図1のハッチング部分）を備えていて、この支持部材に後述する光走査ミラー15、瞳投影レンズ16、結像レンズ18などが固定される。

## 【0033】

鏡筒ユニット7は、接眼観察光路7a上に、プリズム7b、第1の結像レンズとして顕微鏡用結像レンズ7cが配置されている。

## 【0034】

なお、この場合、対物レンズ5は、好ましくは無限遠補正対物レンズであり、対物レンズ5と顕微鏡用結像レンズ7cの間が平行光束になるようにしている。

## 【0035】

走査ブロック6には、可視光レーザ導入孔6aとIRパルスレーザ導入孔6bが設けられている。可視光レーザ導入孔6aには、シングルモードファイバ9が挿通され、可視レーザユニット8からの可視光レーザが走査ブロック6内に導入されるようになっている。また、IRパルスレーザ導入孔6bには、2光子励起のシステムに用いられるIRパルスレーザ10が配置され、このIRパルスレーザ10からのIRパルスレーザが走査ブロック6内に導入されるようになっている。

## 【0036】

走査ブロック6内のIRパルスレーザの光路上には、ミラー11が配置され、また、シングルモードファイバ9から導出される可視光レーザの光路上には、コリメートレンズ12を介して合成ダイクロイックミラー13が配置されている。

## 【0037】

ミラー11は、IRパルスレーザを所定の方向に反射するものである。合成ダイクロイックミラー13は、コリメートレンズ12により所定の径の平行光に変換された可視光レーザとミラー11で反射されたIRパルスレーザの光路を合成するものである。

## 【0038】

合成ダイクロイックミラー13の合成光路上には、励起ダイクロイックミラー用ターレット14が配置されている。この励起ダイクロイックミラー用ターレット14は、励起光を反射し蛍光を透過するような複数（図示例では2個）の励起ダイクロイックミラー14a、14bを有するもので、これら励起ダイクロイックミラー14a、14bを図示しないモータにより選択的に合成ダイクロイックミラー13の合成光路上に切換えるようにしている。図示例では、励起ダイクロイックミラー14aが光路上に位置されている状態を示している。

## 【0039】

励起ダイクロイックミラー14aの反射光路上には、光走査手段としての光走査ミラー15が配置されている。この場合、光走査ミラー15の詳細は省略しているが、紙面に垂直方向に光を偏向するミラーと、図の上下方向に光を偏向するミラーの2つを有している。これら2つのミラーは、偏向時に衝突しない範囲で近接して配置されており、これらのミラーを偏向することにより、X、Y方向の光の走査が得られるようになっている。

## 【0040】

光走査ミラー15の光走査光路上には、瞳投影レンズ16、光路切替手段としての光路切替部17、第2の結像レンズとして結像レンズ18および偏向手段としてのキューブターレット19が一直線上に配置されている。キューブターレット19は、光折り曲げミラー20aを備えたミラーユニット20と、励起フィルタ21a、ダイクロイックミラー21b、吸収フィルタ21cを有する蛍光キューブユニット21を備えたものである。また、キューブターレット19は、図示しないモータにより回転駆動され、走査型レーザ顕微鏡による観察時には、ミラーユニット20が対物レンズ5の光軸上に配置され、水銀灯による落射照明を用いた接眼観察時には、蛍光キューブユニット21が対物レンズ5の光軸上に配置

されるようになっている。図示例では、ミラーユニット20が対物レンズ5の光軸上に配置されている。

#### 【0041】

一方、走査ブロック6には、検出ユニットとしての検出ブロック22が着脱可能な設けられている。この場合、検出ブロック22の開口部22aを、走査ブロック6側の開口部6cと一致させた状態で、図示しない複数のネジにより両者は一体に固定されている。

#### 【0042】

検出ブロック22内には、走査ブロック6側の開口部6cより開口部22aを介して導入される励起ダイクロイックミラー14aの透過光路上に反射ミラー23が配置されている。また、反射ミラー23の反射光路上には、波長領域毎に光路を分離する分光ダイクロイックミラー24、反射ミラー25が配置され、これら分光ダイクロイックミラー24と反射ミラー25のそれぞれの反射光路には、共焦点レンズ26a、26b、共焦点ピンホール27a、27bおよび励起レーザ波長を遮断して取り込む蛍光範囲を規制するバリアフィルタ28a、28bを介して光検出器29a、29bが配置されている。

#### 【0043】

図2は、走査ブロック6の光路切替部17を上方から見た図である。

#### 【0044】

この場合、光路切替部17は、空穴17a、ミラー17b、ダイクロイックミラー17cを有するもので、図示しない電動光路切替機構により、空穴17a、ミラー17b、ダイクロイックミラー17cのいずれかを選択的に光路上に配置できるようになっている。

#### 【0045】

図示例では、可視レーザユニット8を用いた共焦点観察の場合で、光路切替部17の空穴17aが光路上に配置されている。また、この場合は、キューブターレット19のミラーユニット20が対物レンズ5の光軸上に配置され、可視レーザユニット8からの可視光レーザ（励起光）を用いて、標本3からの蛍光が検出ブロック22内の共焦点ピンホール27a、27bを介して光検出器29a、2

9 b で検出される。

## 【0046】

走査ブロック 6 の一方側面には、追加ポートとして開口部 6 d が形成され、この開口部 6 d を介して水銀灯照明ユニット 30 がネジ 30 c により着脱可能に設けられている。水銀灯照明ユニット 30 は、水銀灯 30 a、レンズ 30 b を有するもので、上述した鏡筒ユニット 7 の接眼観察光路 7 a を介して目視観察を行う際の落射照明光源として用いられる。

## 【0047】

このような水銀灯照明ユニット 30 を用いた目視観察では、光路切替部 17 によりミラー 17 b が光路上に配置される。また、キューブターレット 19 の蛍光キューブユニット 21 が対物レンズ 5 の光軸上に配置される。そして、水銀灯照明ユニット 30 の水銀灯 30 a から照明光が発せられると、ミラー 17 b で反射され、励起フィルタ 21 a により所望の波長成分の励起光が取り出され、ダイクロイックミラー 21 b で対物レンズ 5 側に反射されて、標本 3 の全体を照明する。また、標本 3 からの蛍光は、ダイクロイックミラー 21 b を透過し、吸収フィルタ 21 c で、観察する蛍光波長領域が取出され、顕微鏡用結像レンズ 7 c、プリズム 7 b を介して接眼観察光路 7 a により目視観察される。

## 【0048】

一方、走査ブロック 6 の他方側面には、他の追加ポートとして開口部 6 e が形成され、この開口部 6 e を介して追加ユニットとしての外部検出器ユニット 31 がネジ 31 d により着脱可能に設けられている。外部検出器ユニット 31 は、光検出器 31 a、IRカットフィルタ 31 b、レンズ 31 c を有するもので、例えば、特開2000-330029号公報に記載されているように 2 光子励起現象により発生した蛍光を光走査ミラー 15、共焦点ピンホール 27 a、27 b に戻さずに検出する際に用いられる。ここで、IRカットフィルタ 31 b は、標本 3 に照射する IR パルスレーザ 10 から発振する近赤外の波長を遮断し、標本 3 から発生する蛍光の波長を透過させる特性を有するものである。

## 【0049】

このような IR パルスレーザ 10 により引き起こされる 2 光子励起現象で発生

する蛍光の検出を行う時は、光路切替部17によりダイクロイックミラー17cが光路上に配置される。また、キューブターレット19のミラーユニット20が対物レンズ5の光軸上に配置される。ここで、ダイクロイックミラー17cは、2光子励起現象を起こすIRパルスレーザ10から発振する近赤外の波長（例えば800nm）を標本3へ照射するために透過し、標本3から発する2光子励起による蛍光波長を外部検出器ユニット31側に反射するような特性を有している。そして、IRパルスレーザ10よりIRパルスレーザが発せられると、光路切替部17のダイクロイックミラー17cを透過し、ミラーユニット20で対物レンズ5側に反射されて、標本3を照明する。また、標本3から発する2光子励起による蛍光は、ダイクロイックミラー17cで外部検出器ユニット31側に反射され、レンズ31c、IRカットフィルタ31bを介して光検出器31aで検出される。

#### 【0050】

次に、このように構成された実施の形態の動作を説明する。

#### 【0051】

まず、可視レーザユニット8を用いた共焦点観察について説明する。

#### 【0052】

この場合、光路切替部17の空穴17aが光路上に配置される。また、キューブターレット19のミラーユニット20が対物レンズ5の光軸上に配置される。

#### 【0053】

この状態で、可視レーザユニット8から可視光レーザ（ここでは、アルゴンレーザで波長488nmとする）が発せられると、励起光としてシングルモードファイバ9を透過し、走査ブロック6の可視光レーザ導入孔6aに導かれる。

#### 【0054】

そして、シングルモードファイバ9の先端に配置されたコリメートレンズ12により所定の径の平行光に変換され、さらに、合成ダイクロイックミラー13を透過し、励起ダイクロイックミラー用ターレット14の励起ダイクロイックミラー14aで下方に反射される。ここで、励起ダイクロイックミラー14aは、レーザ波長の488nmを反射し、この488nmの励起光を標本3に照射するこ

とにより発する蛍光波長(500~600nm)を透過するような特性を有している。

## 【0055】

励起ダイクロイックミラー14aを反射した励起光は、光走査ミラー15により、図の上下方向と、紙面に直交する方向に偏向される。そして、瞳投影レンズ16、光路切替部17の空穴17a、結像レンズ18を透過し、ミラーユニット20のミラー20aで下方に反射される。そして、対物レンズ5により標本3上に光スポットを結ぶ。

## 【0056】

標本3から発した蛍光(500~600nm)は、上述した励起光の光路を逆方向に進み、ミラー20a、結像レンズ18、空穴17a、瞳投影レンズ16、光走査ミラー15を介して励起ダイクロイックミラー14aに到達する。

## 【0057】

そして、励起ダイクロイックミラー14aを透過し、走査ブロック6の開口部6cおよび検出ブロック22の開口部22aを介して検出ブロック22内部に達し、反射ミラー23で反射される。

## 【0058】

その後、分光ダイクロイックミラー24により所定の波長領域に分けられ、一方の蛍光は、共焦点レンズ26a、共焦点ピンホール27a、バリアフィルタ28aを透過して、光検出器29aで検出され、他方の蛍光は、反射ミラー25で反射され、共焦点レンズ26b、共焦点ピンホール27b、バリアフィルタ28bを透過して光検出器29bで検出される。

## 【0059】

なお、分光ダイクロイックミラー24は、550nm以下の波長は反射し、570nm以上の波長は透過する特性を有するものとし、光検出器29aで、550nm以下の波長の蛍光が検出され、光検出器29bで、560nm以上の蛍光が検出される。

## 【0060】

ところで、光走査ミラー15は、瞳投影レンズ16、結像レンズ18により、

途中、ミラー20aを介して対物レンズ5の瞳位置5aに正確に投影されるよう  
に、つまり、光走査ミラー15と対物レンズ5の瞳位置5aが光学的に共役な配  
置になるように瞳投影レンズ16、結像レンズ18の位置関係(光軸方向と光軸  
に直交する面内)を調整、位置決めする必要がある。

## 【0061】

ところが、これら光走査ミラー15、瞳投影レンズ16、結像レンズ18は、  
すべて走査ブロック6内に配置されている。従って、走査ブロック6の組み立て  
時のユニット段階で、これらの位置関係を正確に調整しておけば、使用される顕  
微鏡側ユニットに含まれる結像レンズによる組合せ誤差の影響を回避することが  
可能となり、容易にシステムをユーザ先で組上げることができる。

## 【0062】

また、これら光走査ミラー15、瞳投影レンズ16、結像レンズ18の光路は  
、ミラー等の折り返しがなく、一直線上に配置されているので、位置関係の調整  
時の誤差をさらに小さくすることが可能となる。

## 【0063】

さらに、対物レンズ5側へ光路を折り返しするミラーユニット20のミラー2  
0aも、走査ブロック6内に配置されているので、ミラー20aでの角度誤差も  
、走査光学系を含めて組み立て時のユニット段階で調整することができる。

## 【0064】

次に、IRパルスレーザ10により引き起こされる2光子励起現象で発生する  
蛍光を外部検出器ユニット31で検出する時の動作について説明する。

## 【0065】

この場合、光路切替部17のダイクロイックミラー17cが光路上に配置され  
る。また、キューブターレット19のミラーユニット20が対物レンズ5の光軸  
上に配置される。

## 【0066】

この状態で、IRパルスレーザ10からIRパルスレーザ(ここでは、波長8  
00nmとする)が発せられると、励起光として走査ブロック6のIRパルスレー  
ザ導入孔6bに導かれる。

## 【0067】

そして、ミラー11により上方に反射され、合成ダイクロイックミラー13を反射して、励起ダイクロイックミラー用ターレット14の励起ダイクロイックミラー14bで下方に反射される。ここで、励起ダイクロイックミラー14bは、レーザ波長の800nmを反射し、この800nmの励起光を標本3に照射することにより発する2光子励起現象による蛍光波長領域を透過するような特性を有している。

## 【0068】

励起ダイクロイックミラー14bを反射した励起光は、光走査ミラー15により、紙面の上下方向と、紙面に直交する方向に偏向される。そして、瞳投影レンズ16、ダイクロイックミラー17c、結像レンズ18を透過し、ミラーユニット20のミラー20aで下方に反射される。そして、対物レンズ5により標本3上に光スポットを結ぶ。

## 【0069】

標本3から2光子励起現象により発生した蛍光は、上述した励起光の光路を逆方向に進み、ミラーユニット20、結像レンズ18を透過する。そして、ダイクロイックミラー17cで、図2の下方、つまり、外部検出器ユニット31側へ反射され、レンズ31c、IRカットフィルタ31bを透過し、光検出器31aで検出される。

## 【0070】

この場合、レンズ31cは、光走査ミラー15による励起光の偏向角が傾いたとき、つまり標本3上の視野の端の方を偏向（走査）したときも、ダイクロイックミラー17cから反射される蛍光が光検出器31aの中心に入るようになるものである。図3は、この状態の詳細を説明するためのもので、図中実線aが、標本3上の視野の中心を偏向（走査）している時の光線図、図中点線bが標本3上の視野の端を偏向（走査）している時の光線図を示している。この場合、レンズ31cと結像レンズ18により、光検出器31aと対物レンズ5の瞳位置5aが光学的に共役関係になるようにして、光走査ミラー15が視野の端を偏向（走査）していても、光検出器31aの位置では必ず、蛍光が中心にくるようになってい

る。

## 【0071】

このようにすると、2光子励起観察用の外部検出器ユニット31は、走査ブロック6の内部で光路切替部17により分離され、走査ユニット全体のフレームである走査ブロック6に取付けられるようになっているので、顕微鏡側のユニットに影響を与えたり、使い勝手に悪影響を与えることがなく、反対に、外部検出器ユニット31自身が顕微鏡側のユニットの影響を受けることもない。

## 【0072】

また、IRパルスレーザ10を使用する2光子励起のシステムは、レーザ自身が数千万円と高価であり、使用されるケースも少ないが、このようなシステムを装着する外部検出器ユニット31への光路切替機構は、通常の共焦点走査型レーザ顕微鏡のほとんどで使用される水銀灯照明ユニット30への光路切替機構と共用されており、外部検出器ユニット31の有無にかかわらず光路切替機構の駆動系を共通にできる。特に、光路切替機構を電動式にした場合は、電気制御系も含めて共通化できる。また、外部検出器ユニット31追加を後日行なう場合も、最初から、光路切替部の駆動機構、電気制御系は、走査ブロック6側に搭載されており、その部分に変更を加える必要がないなどの利点がある。

## 【0073】

従って、このようにすれば、走査光学系を形成する光走査ミラー15、瞳投影レンズ16、結像レンズ18は、すべて走査ブロック6内に配置されているので、組み立て段階で、これらの位置関係を正確に調整しておけば、使用される顕微鏡本体1に含まれる結像レンズ7cによる組合せ誤差の影響を受けないようにでき、これにより、いかなる顕微鏡と組合せても、走査光学系の光学調整を、容易かつ確実に行なうことができる。また、水銀灯照明ユニット30、外部検出器ユニット31などを走査ブロック6側に取付けているので、顕微鏡本体1側の各ユニットに悪影響を及ぼすことがなく、また、これらユニットの取付け、使用勝手に制限を与えるようなことも皆無にできる。

## 【0074】

また、上述した第1の実施の形態によれば、以下の効果も期待できる。

## 【0075】

走査光学系に用いられる結像レンズ18を共焦点観察専用にできるので、鏡筒ユニット7の接眼観察時の視野数等の制限条件を考慮する必要がなくなり、走査光学系に最適な光学設計を容易に行うことができる。

## 【0076】

対物レンズ5の倍率表示に合わせた焦点距離を結像レンズ18に適応させる必要がなく、このため設計の自由度が上がり、装置全体の小型化も可能となる。この場合、瞳投影レンズ16と結像レンズ18の組合せにより倍率を合わせて設計すればよい。

## 【0077】

無限遠光路に走査ユニットを取り付けているので、2つのTVカメラが装着可能な鏡筒やチルティング鏡筒など、さまざまな標準鏡筒を制限を受けることなく使用することができる。

## 【0078】

## (変形例1)

上述した第1の実施の形態では、走査ブロック6と検出ブロック22を別のフレームで分けて構成している。このように分けて構成することのメリットは、これら走査ブロック6と検出ブロック22は、必要最小限の開口部6c、22aのみで繋がっているので、光走査ミラー15の偏向等により生じる迷光、散乱光が検出ブロック22内の光検出器29a、29bに混入する可能性を低くできるこである。蛍光は励起光の1/1000以下の明るさのため、これら迷光や散乱光を拾うと検出画像のSNの劣化につながる。しかし、迷光や散乱光の影響が問題にならなければ、部品点数を減らし、無駄なネジ締結などの工数を減らすために、走査ブロック6と検出ブロック22を一つのフレーム内に収め、全体で一つの走査ユニットとして構成してもよい。

## 【0079】

## (変形例2)

上述した第1の実施の形態では、走査ブロック6をユニット全体の一つのフレームとして光走査ミラー15、瞳投影レンズ16、結像レンズ18が含まれる構

成を示しているが、フレームを別々に構成にしても良い。例えば、結像レンズ18を旋盤加工などにより製作した第2のフレームの内部に収め、光走査ミラー15と瞳投影レンズ16と光路切替部17を内蔵した第1のフレームと、ネジなどで固定し、この固定の際に光走査ミラー15、瞳投影レンズ16、結像レンズ18を調整、位置決めするようにしても、一つのフレームで製作した時と同様の効果が得られる。いずれにしても、光走査ミラー15、瞳投影レンズ16、結像レンズ18が単一の走査ユニットとして調整がされている状態が得られればよい。

## 【0080】

(第2の実施の形態)

次に、第2の実施の形態を説明する。

## 【0081】

図4は、本発明が適用される倒立顕微鏡を組合せた走査型レーザ顕微鏡システムの概略構成を示すもので、図1と同一部分には、同符号を付している。

## 【0082】

図において、40は倒立顕微鏡本体で、この倒立顕微鏡本体40は、標本3を載置したステージ2の下方にレボルバ4が配置されている。このレボルバ4には、ステージ2上の標本3に対向して複数(図示例では、1個のみ示している。)の対物レンズ5が設けられている。また、走査ブロック6は、顕微鏡本体40に落射照明光を導入する落射投光管の代わりに取り付けられるもので、走査ブロック6の光走査光路上には、キューブターレット19が配置されている。このキューブターレット19は、ミラー20aを備えたミラーユニット20と、励起フィルタ21a、ダイクロイックミラー21b、吸収フィルタ21cを有する蛍光キューブユニット21を備えたもので、水銀灯による落射照明を用いた接眼観察時には、蛍光キューブユニット21が対物レンズ5の光軸上に配置され、落射照明が、ダイクロイックミラー21bで対物レンズ5側に反射されて、標本3に照射され、標本3からの蛍光がダイクロイックミラー21bを透過し、吸収フィルタ21cを介して観察する蛍光波長領域が取出され、結像レンズ41a、反射ミラー41bを介して接眼観察光路41cにより目視観察されるようになっている。

。。

## 【0083】

この場合、キューブターレット19は、走査ブロック6に含まれておらず、結像レンズ18までが、走査ブロック6に内蔵されている点で、第1の実施の形態と異なっている。

## 【0084】

また、走査ブロック6には、フランジ部6fが設けられ、倒立顕微鏡本体40側の取付面40aにネジ42により固定されている。また、走査ブロック6と倒立顕微鏡本体40との固定の際の位置決めは、倒立顕微鏡本体40側に設けた孔部40bへの走査ブロック6に設けられた突出部6gの嵌合により実現している。ここで、走査ブロック6内では、光走査ミラー15、瞳投影レンズ16、結像レンズ18の位置関係は、走査ブロック6のフランジ部6fの倒立顕微鏡本体40側の取付面40aへの当て付け面と倒立顕微鏡本体40側の孔部40bへの走査ブロック6の突出部6gの嵌合径を基準として、ユニットレベルで正確に調整されている。

## 【0085】

従って、このようにしても、倒立顕微鏡本体40側に含まれている結像レンズ41aによる組合せ誤差の影響を受けないようにシステムを組上げることが可能となる。また、この場合も、光走査ミラー15、瞳投影レンズ16、結像レンズ18の光路がミラー等の折り返しがなく、一直線上に配置されているので、調整時の誤差をさらに少なくすることが可能となる。

## 【0086】

さらに、第1の実施の形態と同様、図示していない水銀灯照明ユニット、外部検出器ユニットを走査ブロック6に装着するようすれば、顕微鏡本体1側の各ユニットに悪影響を及ぼすことがなく、また、これらユニットの取付け、使用勝手に制限を与えることも皆無にできる。

## 【0087】

つまり、このようにした倒立顕微鏡を組み合わせたものにおいても、組合せる顕微鏡側ユニットの誤差の影響を受けないので、いかなる顕微鏡に組合せても、走査光学系の光学調整を、容易、かつ確実に実施できる、また、水銀灯照明ユニ

ットや外部検出器ユニットを取付ける時に、顕微鏡側のユニットに悪影響を及ぼすことがないようにできる。

## 【0088】

(第3の実施の形態)

次に、第3の実施の形態を説明する。

## 【0089】

図5は、本発明が適用される走査型レーザ顕微鏡システムの要部の概略構成を示すもので、図1と同一部分には、同符号を付している。

## 【0090】

この場合、走査ブロック6の追加ポートである開口部6eに、外部検出器ユニット31に代えて、他の追加ユニットとして励起光の全反射を利用した照明(エバネッセント照明)を行なう蛍光観察用のレーザ照明装置50が着脱可能に設けられている。また、光路切替部17は、ダイクロイックミラー17cの位置に反射ミラー17dが装着されている。

## 【0091】

エバネッセント照明を用いた照明装置は、例えば、特開2001-272606号公報に記載されている。図6は、エバネッセント照明の原理を説明するための図で、図示しないレーザ光源から導かれたレーザ光をファイバ501から出射し、レンズ502、レンズ503を介して対物レンズ504の瞳面内(後側焦点位置)の中心504bからはずれた点504aに集光させる。そして、この対物レンズ504を通過させることで平行光となった光線506を標本505の斜めから照射し、エバネッセント照明を得られるようにしている。この場合、ファイバ501の端面を対物レンズ504の光軸507に垂直な面内で移動させることで、通常のケーラー照明を得られるようにもしている。

## 【0092】

図5に戻って、レーザ照明装置50は、レーザ光源ユニット51からシングルモードファイバ52を介して励起レーザ光が導かれるレーザ導入ユニット53を有している。レーザ導入ユニット53は、走査ブロック6の開口部6eにネジ53aにより固定されている。また、レーザ導入ユニット53内部には、上述した

レンズ502に相当するレンズ54が設けられている。

## 【0093】

そして、シングルモードファイバ52を介して励起レーザ光がレーザ導入ユニット53に導入されると、レンズ54を介して光路切替部17の反射ミラー17dで反射し、上述したレンズ503に相当する結像レンズ18により、図1に示す対物レンズ5の瞳面内(後側焦点位置)で光軸中心からずれた位置(図6の点505aに相当)に集光する。そして、対物レンズ5を透過したレーザ光は、平行光となって標本3を斜めから照射することにより、エバネッセント照明が得られるようになる。ここでも、図6と同様に、シングルモードファイバ52の端面を光軸に垂直な面内で移動させることで、通常のケーラー照明への切替も可能である。

## 【0094】

従って、このようにすれば、エバネッセント照明を行なうレーザ照明装置を走査コニット全体のフレームである走査ブロック6に取付けるようにしたので、レーザ照明装置50を取付ける時に顕微鏡本体1側の各ユニットに悪影響を及ぼすことがなく、また、これらユニットの取付け、使用勝手に制限を与えることも皆無にできる。

## 【0095】

(第4の実施の形態)

次に、第4の実施の形態を説明する。

## 【0096】

図7は、本発明が適用される走査型レーザ顕微鏡システムの要部の概略構成を示すもので、図1と同一部分には、同符号を付している。

## 【0097】

この場合、走査ブロック6の追加ポートである開口部6eに、レーザ照明装置50に代えて、他の追加ユニットとして第2の走査ユニット60が着脱可能に設けられている。また、光路切替部17は、反射ミラー17dの位置に、画像取得用の光走査ミラー15を含む第1の走査ユニットからの光路と第2の走査ユニット60からの光路を合成するダイクロイックミラー17eが装着されている。

## 【0098】

第2の走査ユニット60は、紙面に直交する方向と図の左右方向に光偏向する光走査ミラー61が設けられている。この光走査ミラー61は、走査ブロック6内に設けられる画像取得用の光走査ミラー15での光走査と独立して標本3面上の光走査を行うためのものである。つまり、第2の走査ユニット60にてUV光を標本3の特定部位に照射することにより標本3内のケージド基に囲われた物質を解除(ケージド解除)しつつ、第1の走査ユニットで画像取得も行なうようにしている。

## 【0099】

第2の走査ユニット60には、レーザ導入部60aが設けられている。このレーザ導入部60aには、ケージド解除する紫外線351nmを発振するUVレーザ62がファイバ63により導かれている。

## 【0100】

第2の走査ユニット60内部のUVレーザ62の光路上には、音響光学素子65、光走査ミラー61、瞳投影レンズ64が配置されている。この場合、音響光学素子65は、UVレーザ照射の有無の切換えを行なうものである。瞳投影レンズ64は、走査ブロック6内の結像レンズ18とともに、光走査ミラー61の位置と対物レンズ5の瞳位置5aが光学的に共役な関係になるようにするためのものである。

## 【0101】

これら光走査ミラー61、光走査ミラー15、音響光学素子65は、図示しないコントローラにより制御され、光走査ミラー15での走査に対するUVレーザ照射位置、照射タイミングなどの制御を行なっている。

## 【0102】

このような構成において、UVレーザ62から発振した351nmのレーザ光は、光走査ミラー61により偏向され、瞳投影レンズ64を通り、光路切替部17のダイクロイックミラー17eに導入される。ここで、ダイクロイックミラー17eは、351nmの紫外線波長を反射し、光走査ミラー15側からの可視光のレーザ波長および検出する可視の蛍光波長を透過する特性を有している。

## 【0103】

これにより、瞳投影レンズ64を透過したレーザ光は、ダイクロイックミラー17eで反射し、結像レンズ18を通り、図1に示す対物レンズ5を通して標本3上の任意の位置に照射され、ケージド解除が行われる。これらの動作は、信画像取得を行なう光走査ミラー15を含む第1の走査ユニットと独立に行なうことが可能となっている。

## 【0104】

従って、このようにすれば、第2の走査ユニット60を走査ブロック6に取付けるようにしたので、この第2の走査ユニット60を取付ける時に顕微鏡本体1側の各ユニットに悪影響を及ぼすことがなく、また、これらユニットの取付け、使用勝手に制限を与えるようなことも皆無にできる。

## 【0105】

また、走査ブロック6内の結像レンズ18を第2の走査ユニット60でも共用しているので、その分構成を簡単にでき、価格的にも安価にできる。

## 【0106】

なお、第2の走査ユニット60の利用方法としては、ケージド解除に限定されることはなく、例えば、第2の走査ユニット60からのレーザ光により強い励起光を標本3上のある部位に照射し、蛍光検出色(フォトブリーチング)させながら、第1の走査ユニットで画像取得を行なったり、また、第2の走査ユニット60側にも光検出器を取り付けて、2つの走査ユニットで、それぞれ画像取得を行なうことも可能である。

## 【0107】

その他、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではなく、実施段階では、その要旨を変更しない範囲で種々変形することが可能である。

## 【0108】

上述した実施の形態での「着脱可能」とは、顕微鏡のユーザが自由に着脱できる作業レベルと、顕微鏡メーカーが必要な調整を行いながら取付け、取り外しを行う作業レベルのどちらをも意味している。

## 【0109】

また、追加ユニットとしては、外部検出ユニット31、レーザ照明装置50、第2の走査ユニット60を実施の形態では述べているが、これらとともに水銀灯照明ユニット30も追加ユニットの一つとして考えることができる。そして、これら4種のユニットを光路切替部17で分岐される光路に任意に組み合わせて接続することができる。例えば、図2の水銀灯照明ユニット30の代わりにレーザ照明装置50または第2の走査ユニット60を接続してもよいし、光路切替部17における光路分岐方向を図1における上方向にも分岐させて、外部検出器ユニット31、レーザ照明装置50、第2の走査ユニット60の3つを接続してもよい。勿論、この3つのうちのどれか一つを水銀灯照明ユニット30に代えてもよいし、光路切替部17の光路分岐方向を図1の下方向にも可能なように顕微鏡本体1が構成されていれば、4つのユニット全てを接続することもできる。

#### 【0110】

さらに、上記実施の形態には、種々の段階の発明が含まれており、開示されている複数の構成要件における適宜な組み合わせにより種々の発明が抽出できる。例えば、実施の形態に示されている全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題を解決でき、発明の効果の欄で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出できる。

#### 【0111】

##### 【発明の効果】

以上述べたように本発明によれば、いかなる顕微鏡に組合せても、顕微鏡側ユニットの誤差の影響を受けることがなく、しかも、走査光学系の光学調整を、容易かつ確実に実施できる走査型レーザ顕微鏡システムを提供できる。

##### 【図面の簡単な説明】

###### 【図1】

本発明の第1の実施の形態の正立型顕微鏡を組合せた走査型レーザ顕微鏡システムの概略構成を示す図。

###### 【図2】

第1の実施の形態の走査ブロックの光路切替部部分を上方から見た概略構成を

示す図。

【図3】

第1の実施の形態の動作を説明するための図。

【図4】

本発明の第2の実施の形態の倒立型顕微鏡を組合せた走査型レーザ顕微鏡システムの概略構成を示す図。

【図5】

本発明の第3の実施の形態の走査型レーザ顕微鏡システムの要部の概略構成を示す図。

【図6】

第3の実施の形態に用いられるエバネッセント照明を説明するための図。

【図7】

本発明の第4の実施の形態の走査型レーザ顕微鏡システムの要部の概略構成を示す図。

【図8】

従来の走査型レーザ顕微鏡の要部の概略構成を示す図。

【符号の説明】

1 …顕微鏡本体

1 a …ベース部

1 b …胴部

1 c …対物アーム

2 …ステージ

3 …標本

4 …レボルバ

5 …対物レンズ

5 a …瞳位置

6 …走査ブロック

6 a …可視光レーザ導入孔

6 b …I Rパルスレーザ導入孔

- 6 c、6 d、6 e … 開口部  
 6 f … フランジ部  
 6 g … 突出部  
 7 … 鏡筒ユニット  
 7 a … 接眼観察光路  
 7 b … プリズム  
 7 c … 顕微鏡用結像レンズ  
 8 … 可視レーザユニット  
 9 … シングルモードファイバ  
 10 … I R パルスレーザ  
 11 … ミラー  
 12 … コリメートレンズ  
 13 … 合成ダイクロイックミラー  
 14 … 励起ダイクロイックミラー用ターレット  
 14 a. 14 b … 励起ダイクロイックミラー  
 15 … 光走査ミラー  
 16 … 瞳投影レンズ  
 17 … 光路切替部  
 17 a … 空穴  
 17 b … ミラー  
 17 c … ダイクロイックミラー  
 17 d … 反射ミラー  
 17 e … ダイクロイックミラー  
 18 … 結像レンズ  
 19 … キューブターレット  
 20 … ミラーユニット  
 20 a … ミラー  
 21 … 蛍光キューブユニット  
 21 a … 励起フィルタ

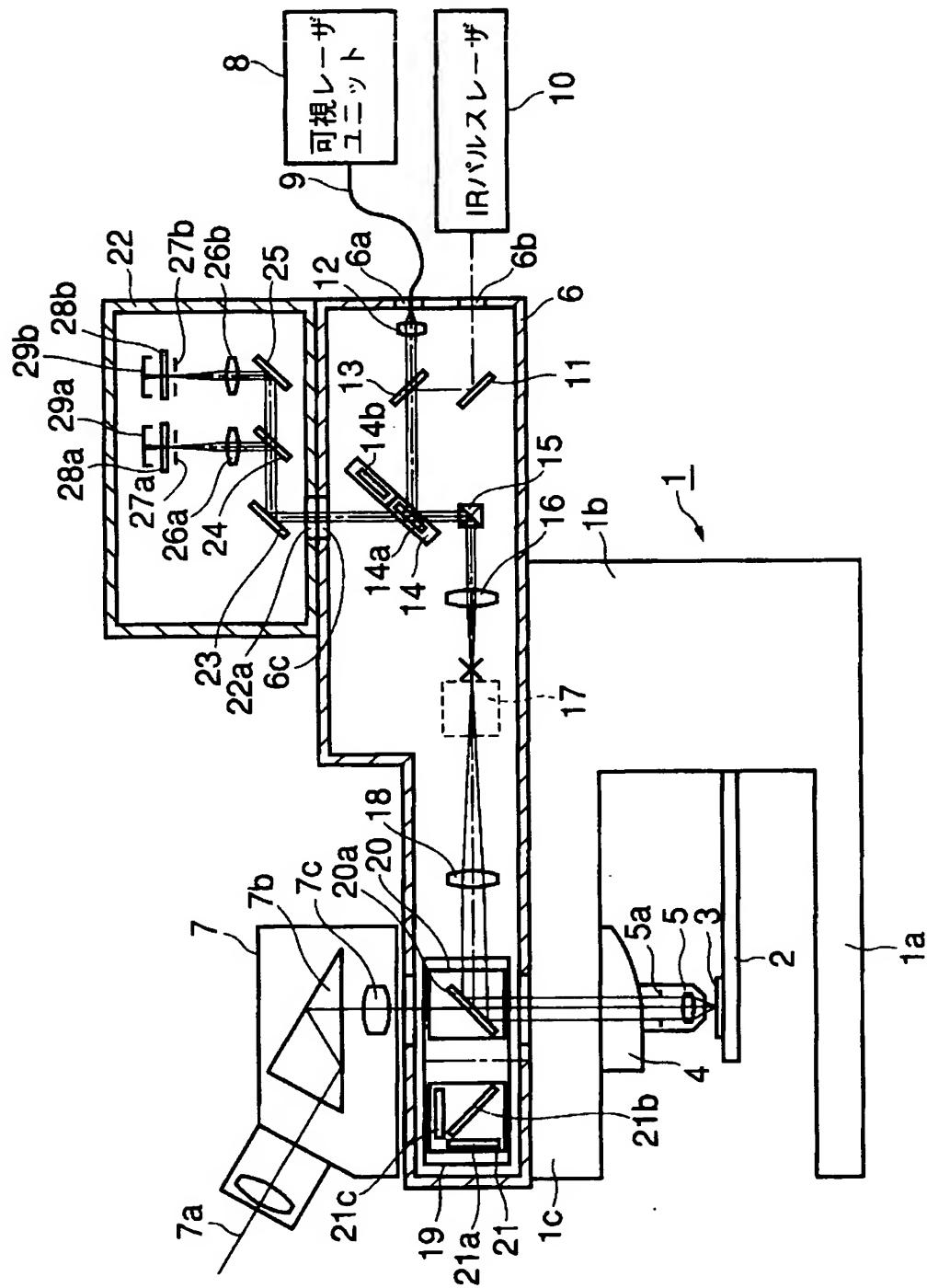
- 21 b … ダイクロイックミラー  
21 c … 吸収フィルタ  
22 … 検出ブロック  
22 a … 開口部  
23 … 反射ミラー  
24 … 分光ダイクロイックミラー  
25 … 反射ミラー  
26 a. 26 b … 共焦点レンズ  
27 a. 27 b … 共焦点ピンホール  
28 a. 28 b … バリアフィルタ  
28 a. 28 b … 光検出器  
29 a. 29 b … 光検出器  
30 … 水銀灯照明ユニット  
30 c … ネジ  
30 a … 水銀灯  
30 b … レンズ  
31 … 外部検出器ユニット  
31 a … 光検出器  
31 b … I R カットフィルタ  
31 c … レンズ  
31 d … ネジ  
40 … 倒立顕微鏡本体  
40 a … 取付面  
40 b … 孔部  
41 a … 結像レンズ  
41 b … 反射ミラー  
41 c … 接眼観察光路  
42 … ネジ  
50 … レーザ照明装置

501 … ファイバ  
502、503 … レンズ  
504 … 対物レンズ  
504 … 点  
505 … 標本  
506 … 光  
507 … 光軸  
51 … レーザ光源ユニット  
52 … シングルモードファイバ  
53 … レーザ導入ユニット  
53a … ネジ  
54 … レンズ  
60 … 第2の走査ユニット  
60a … レーザ導入部  
61 … 光走査ミラー  
62 … UVレーザ  
63 … ファイバ  
64 … 瞳投影レンズ  
65 … 音響光学素子

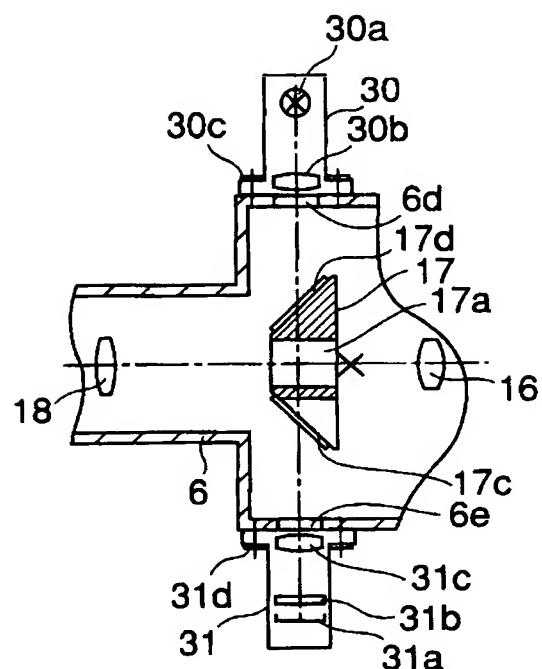
【書類名】

図面

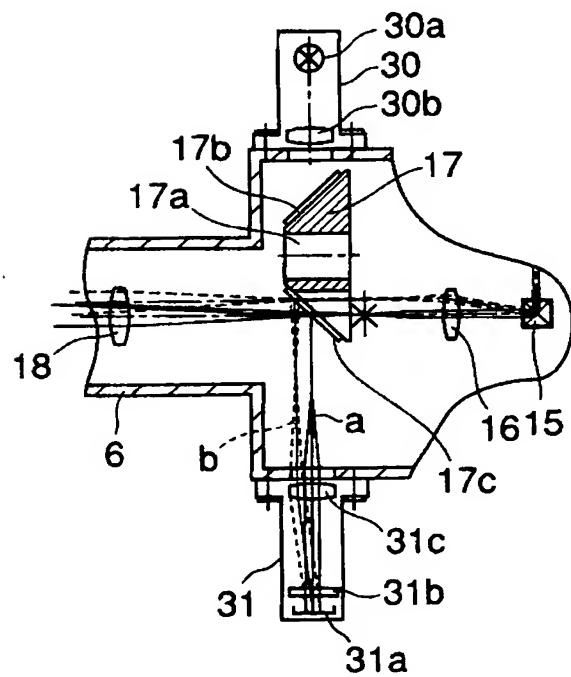
【図1】



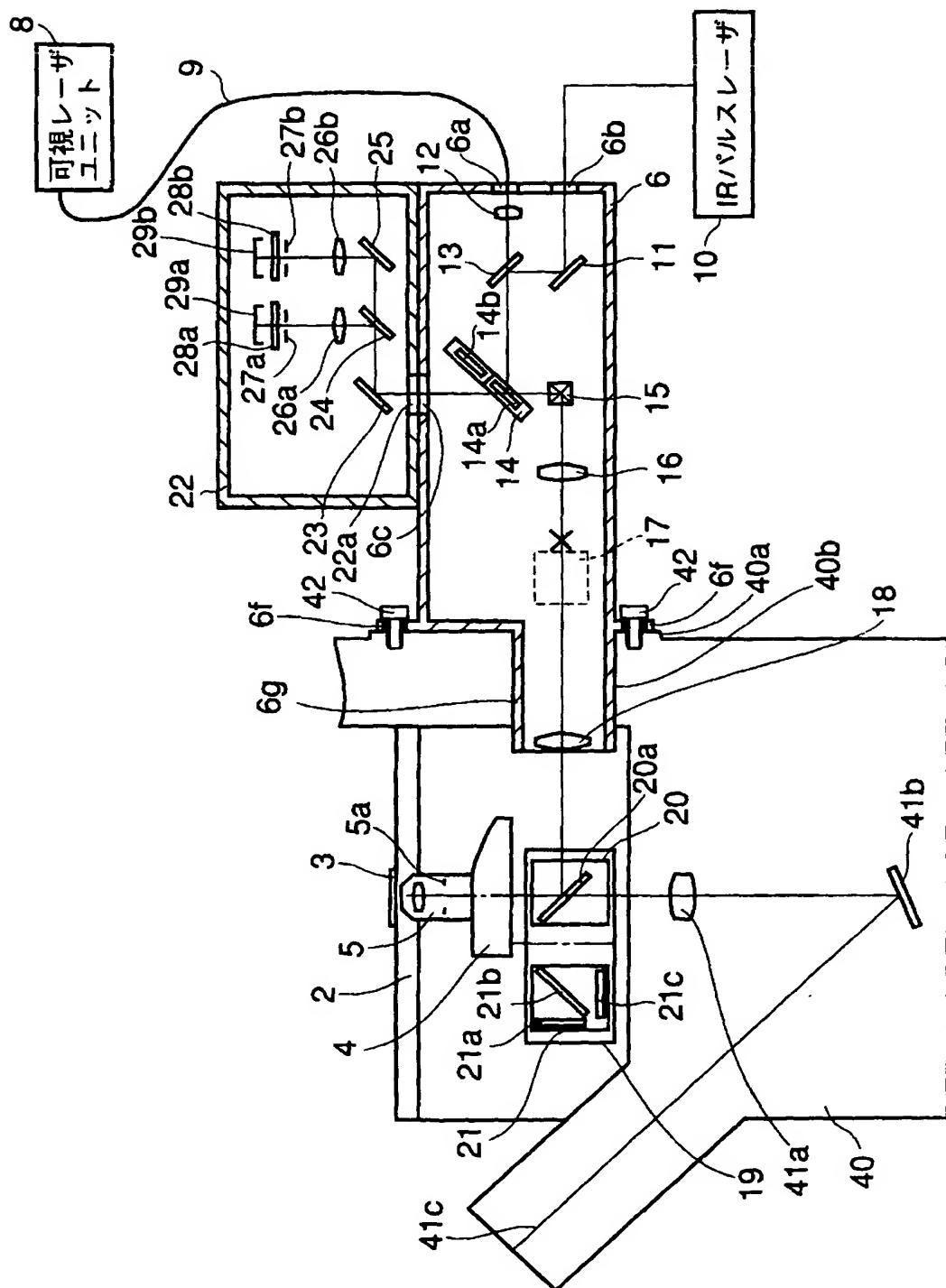
【図2】



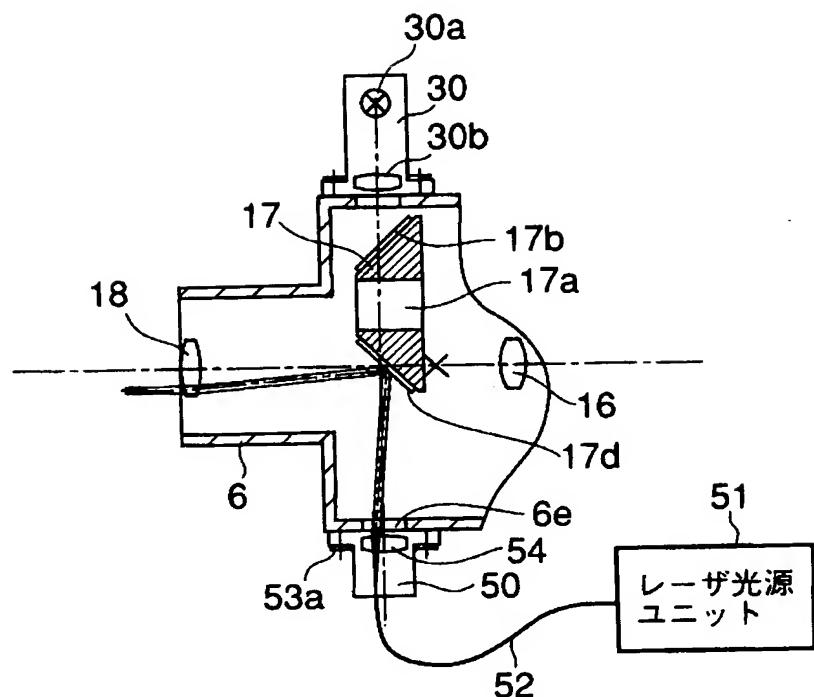
【図3】



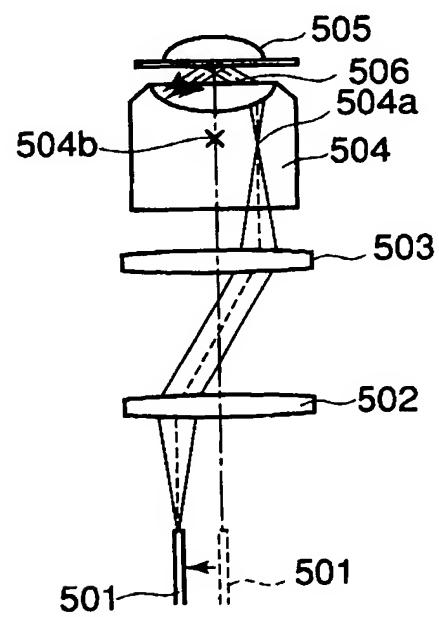
【図4】



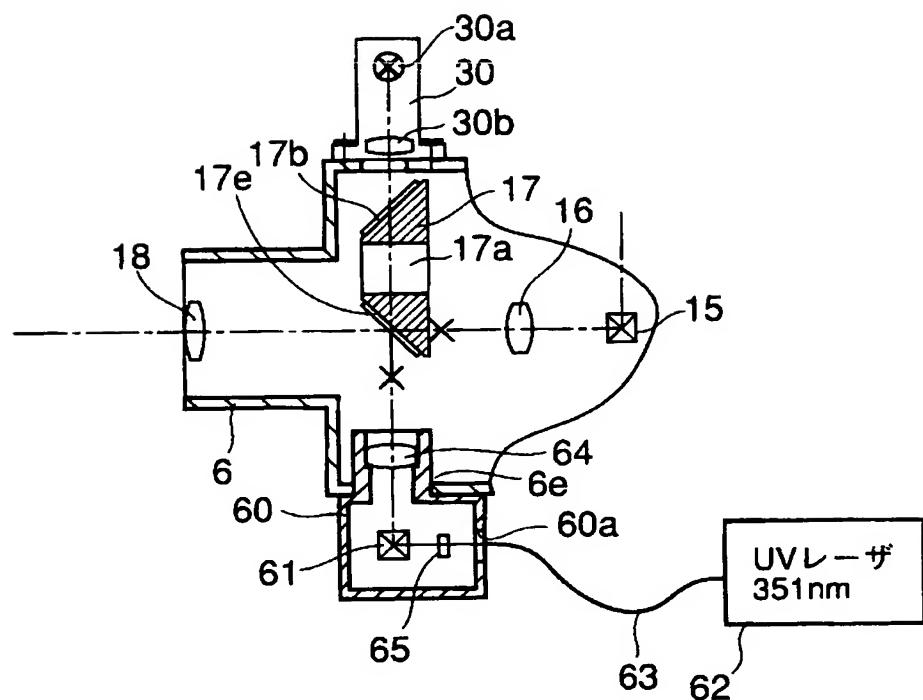
【図5】



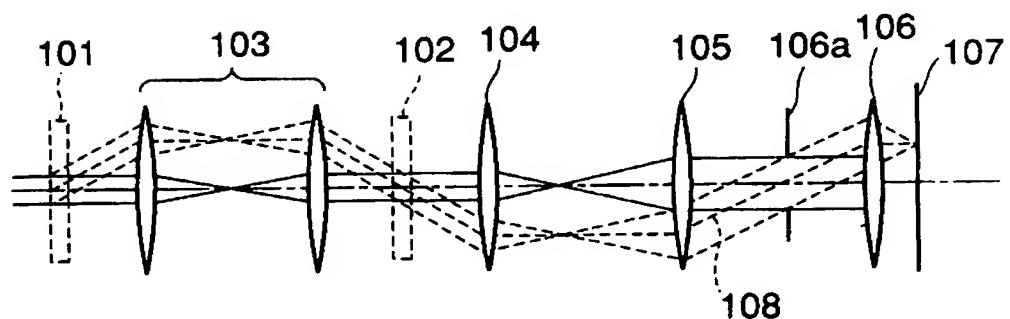
【図6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 いかなる顕微鏡に組合せても、顕微鏡側ユニットの誤差の影響を受けることがなく、しかも、走査光学系の光学調整を、容易かつ確実に実施できる走査型レーザ顕微鏡システムを提供する。

【解決手段】 可視レーザユニット8 レーザ光を対物レンズ5を通して集光させて標本3上に光スポットを結ばせ、光走査ミラー15を偏向することで、光スポットを標本3上の2次元面内で走査し、標本3からの光を光検出器28a、28bにより検出するものであって、光走査ミラー15と対物レンズ5の瞳位置が光学的に共役な配置になるようレーザ光の光路に所定の位置関係で配置される瞳投影レンズ16と結像レンズ18を有し、これら瞳投影レンズ16と結像レンズ18が光走査ミラー15とともに一つの走査ブロック6内に設けられている。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000000376]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

氏 名 オリンパス光学工業株式会社